الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2014

المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين الأول: (04 نقاط)

I: 1) المعادلتان النصفيتان:

$$H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- = 4H_2O$$ — 0,25

$$2I^- = I_2 + 2e^-$$ — 0,25 — 0,5

2) كميات المادة الابتدائية $n_0(H_2O_2)$ و $n_0(I^-)$:

$$\left.\begin{array}{l} n_0(H_2O_2) = C_1 \cdot V_1 = 4,5\times10^{-3}\ mol \\ n_0(I^-) = C_2 \cdot V_2 = 6,0\times10^{-3}\ mol \end{array}\right\}$$ — 0,25 — 0,25 — 0,50

3) جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(\ell)$				
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)		بوفرة		بوفرة
الابتدائية	0	$4,5\times10^{-3}$	$6,0\times10^{-3}$		0	
الانتقالية	x	$4,5\times10^{-3} - x$	$6,0\times10^{-3} - 2x$		x	
النهائية	x_f	$1,5\times10^{-3}$	0		3×10^{-3}	

— 0,5 — 0,5

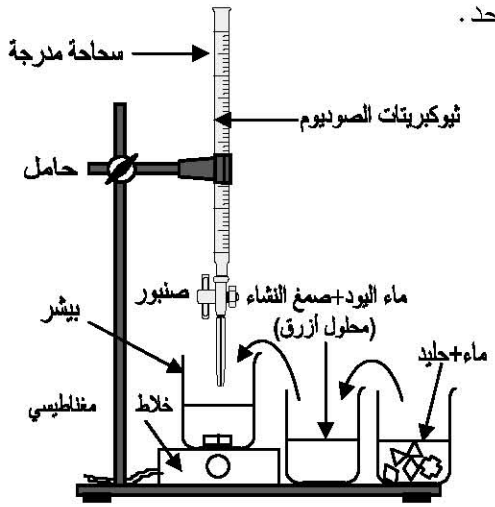
1) من الجدول و في الحالة النهائية لدينا: $n_f(I^-) = 0$

ومنه شوارد اليود $I^-(aq)$ هي المتفاعل المحد. — 0,25 — 0,25

II:

1) أ- التوقيف الآني لتفاعل تشكل ثنائي اليود $I_2(aq)$ في اللحظة المعتبرة t.

ب- لاحظ الشكل.



— 0,25 — الرسم 0,50 — 0,75

2) أ- السرعة الحجمية هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم.

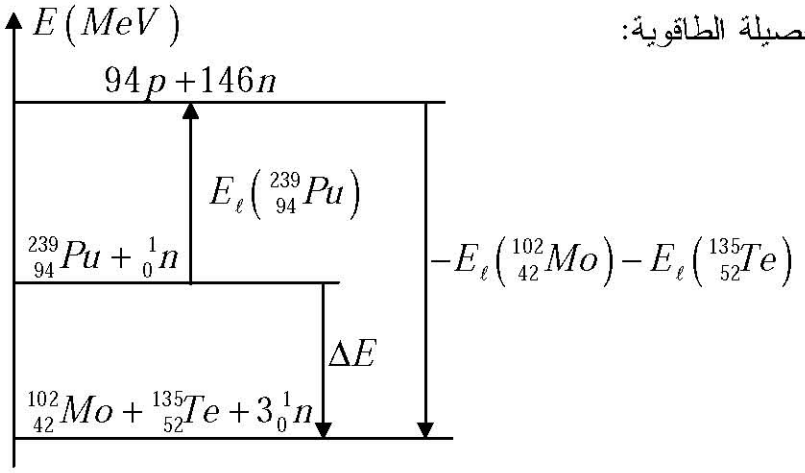
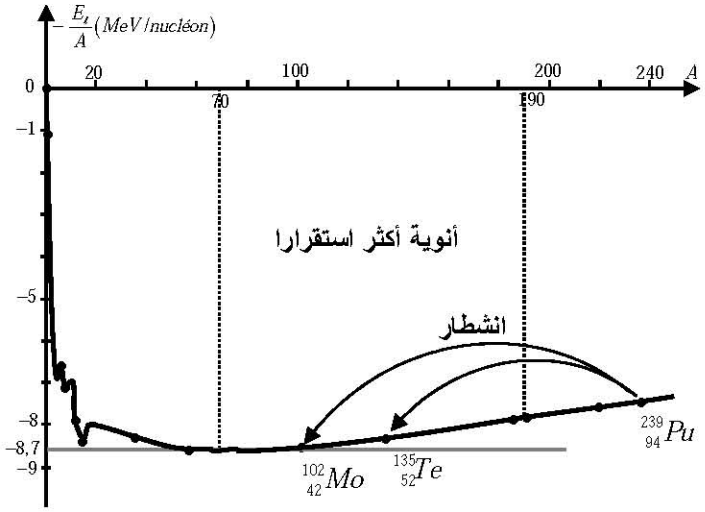
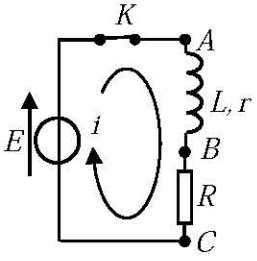
عبارتها:

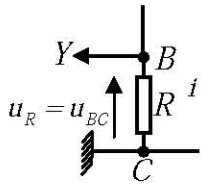
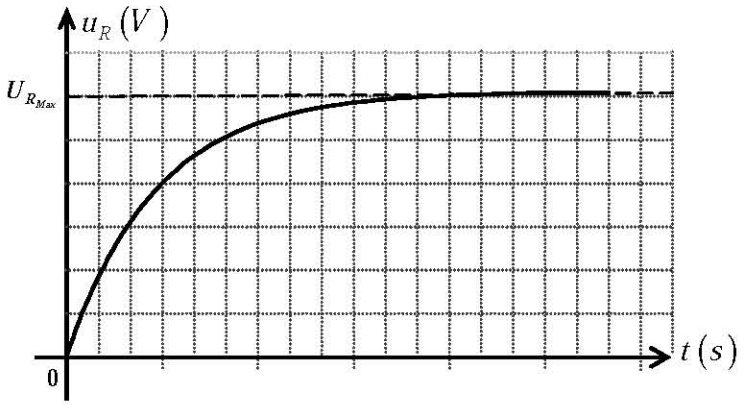
$$v_{vol}(t) = \frac{1}{V}\cdot v(t) = \frac{1}{V}\cdot\frac{dx(t)}{dt}$$ — 0,25

ب- بيانيا:

$$\left.\begin{array}{l} v_{vol}(0\min) = 3,33\times10^{-3}\ mol\cdot\min^{-1}\cdot L^{-1} \\ v_{vol}(9\min) = 0,55\times10^{-3}\ mol\cdot\min^{-1}\cdot L^{-1} \end{array}\right\}$$ — 0,25 — 0,25 — 1,50

جـ- $v(I^-) = 2V\cdot v_{vol}$ ، $v(I^-)(9\min) = 0,22\times10^{-3}\ mol\cdot\min^{-1}$ — 0,50

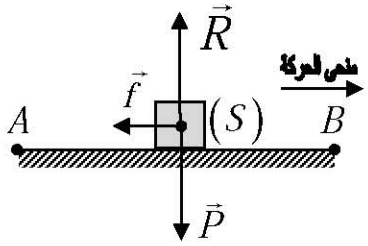
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	مجزأة	
		التمرين الثاني: (04 نقاط)
		1) قانونا الانحفاظ:
0,50	0,25	انحفاظ النكليونات A : $239+1=102+135+x$ و منه: $x=3$
	0,25	انحفاظ الشحنة Z : $94+0=42+Z+0$ و منه: $Z=52$
	0,50	2) أ- $\Delta E=239\times\frac{E_\ell}{A}\left({}^{239}_{94}Pu\right)-102\times\frac{E_\ell}{A}\left({}^{102}_{42}Mo\right)-135\times\frac{E_\ell}{A}\left({}^{135}_{52}Te\right)$
1,00	0,25	و منه: $\Delta E=-205\ MeV$
	0,25	$\Delta E=\Delta m\cdot c^2$ و منه: $\Delta m=-0,22008\ u$
		ب- مخطط الحصيلة الطاقوية:
0,75	0,75	
	0,25	3) $P_{moy}=\frac{E_{lib}}{\Delta t}$
0,75	0,25	و $E_{lib}=N_{Pu}\cdot\Delta E=\frac{m}{M}\cdot N_A\cdot\Delta E$
	0,25	و منه: $P_{moy}=33,5\ MW$
		4) أ- منحنى أستون و يمثل تغيرات طاقات الربط لكل نوية في النواة بدلالة عدد نوياتها $-\frac{E_\ell}{A}=f\,(A)$.
	0,25	
1,00	0,25	- الفائدة منه تحديد آلية استقرار الأنوية.
	0,25	ب- لاحظ الشكل.
	الرسم 0,50	
		التمرين الثالث: (04 نقاط)
		1) أ- عند غلق القاطعة K :
0,75	0,50	يمر التيار من (+) نحو (−) خارج المولد 
	0,25	ب- في النظام الدائم: $I_0=C^{te}=\frac{E}{R+r}$

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
2) أ- ربط الجهاز كما في الشكل. 	0,25	3,25
- المنحنى $u_{BC} = f(t)$ المشاهد: 	0,75	
- المقدار الفيزيائي الذي يماثل $u_{BC}(t)$ في التطور هو شدة التيار المار في الدارة: $u_{BC} = Ri \quad \Rightarrow \quad i = \frac{u_{BC}}{R}$	0,25	
ب- بتطبيق قانون جمع التوترات في الدارة: $u_{AB} + u_{BC} = E$		
و منه: $L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$	0,25	
و منه: $\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$ أو $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} - \frac{I_0}{\tau} = 0$	0,50	
ج- لدينا: $i(t) = 0,2 \cdot (1 - e^{-50t})$		
و منه: $I_0 = \frac{E}{R+r} = 0,2\ A$ بالتالي: $E = I_0(R+r) = 12\ V$	0,25	
كذلك: $\frac{1}{\tau} = 50\ s^{-1}$ بالتالي: $\tau = 0,02\ s$	0,25	
حيث أن: $\tau = \frac{L}{R+r} = 0,02\ s$ فإن: $L = \tau(R+r) = 1,2\ H$	0,25	
د- عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة: $E_{(L)}(t) = \frac{1}{2}Li^2(t)$ ، $E_{(L)}(t) = 24 \cdot 10^{-3}(1 - e^{-50t})^2$	0,25	
قيمتها في اللحظة $t = \tau = 0,02\ s$: $E_{(L)}(\tau) = 9,5 \times 10^{-3}\ J$	0,25	

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1) أ- تمثيل القوى: لاحظ الشكل — الرسم 0,25



ب- المعادلة التفاضلية:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ في المعلم العطالي نجد: 0,25

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$$

بالإسقاط على منحى الحركة: $0 + 0 - f = m \cdot \frac{dv}{dt}$ ومنه: $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$ 0,25

ج- المعادلات الزمنية للحركة: $a = \frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$

و منه: $v(t) = a \cdot t + v_0 = \left(-\frac{f}{m}\right) \cdot t + v_0 \quad \ldots\ldots (1)$ 0,25

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

و منه: $x(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t = \left(-\frac{f}{2m}\right) \cdot t^2 + v_0 \cdot t \quad \ldots\ldots (2)$ 0,25

- العلاقة $v^2 = f(x)$: من (1) و (2)

$$v^2 = (a \cdot t + v_0)^2 = 2a\left(\frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t\right) + v_0^2 = 2a \cdot x + v_0^2$$

ومنه: $v^2 = 2a \cdot x + v_0^2 = -\frac{2f}{m} \cdot x + v_0^2 \quad \ldots\ldots (3)$ 0,25

2) قيمة v_0 و شدة $\vec{f}$:

معادلة البيان $v^2 = f(x)$ (خط مستقيم مائل لا يمر بالمبدأ):

$$v^2 = \alpha \cdot x + \beta \quad \ldots\ldots (4)$$

من (3) و (4) و بالرجوع إلى البيان نجد:

$v_0^2 = \beta = 10 (m/s)^2$ و منه: $v_0 = 3,16 m/s$ 0,25

$\alpha = -\frac{2f}{m} = -6,0 \ S \cdot I$ و منه: $f = 1,2 N$ 0,25

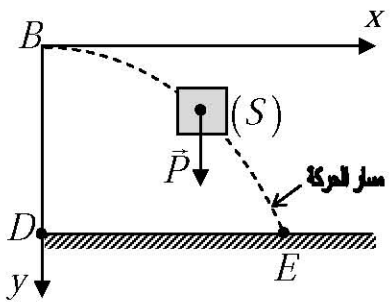
1,50

0,50

3) أ- دراسة حركة الجسم (S) في المعلم العطالي (Bx, By):

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$

نجد: $\vec{P} = m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$



بالإسقاط: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{g} \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = +g \end{cases}$ 0,25

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
و منه: – مسقط الحركة وفق المحور (Bx) منتظمة.	0,25	
– مسقط الحركة وفق المحور (By) متغيرة بانتظام متسارعة.		
بالتالي: $\vec{V}\begin{cases}v_x = v_B = C^{te}\\ v_y = +g\cdot t\end{cases}$	0,25	
المعادلتين الزمنيتين للحركة على المحورين:		
$\begin{cases}x(t) = v_B\cdot t \quad \cdots\cdots(1)\\ y(t) = \frac{1}{2}g\cdot t^2 \quad \cdots\cdots(2)\end{cases}$	0,25	
ب– معادلة المسار:		
من (1) و (2) نجد: $y(x) = \frac{g}{2v_B^2}\cdot x^2$	0,25	
جـ– المسافة $\overline{DE}$ و السرعة v_E:		
لدينا من معادلة المسار: $\overline{BD} = \frac{g}{2v_B^2}\cdot\overline{DE}^2$		
و منه: $\overline{DE} = \sqrt{\frac{2v_B^2\cdot\overline{BD}}{g}}$	0,25	2,00
بيانياً: من أجل $x = \overline{AB} = 1,4\,m$ نقرأ $v^2 = v_B^2 = 1,6\,(m/s)^2$		
و منه: $v_B = 1,26\ m/s$		
بالتالي: $DE = 0,4\ m$		
مسقط الحركة وفق المحور (Bx) منتظمة بالتالي:	0,25	
$\overline{DE} = v_B\cdot t$ و منه: $t = \frac{\overline{DE}}{v_B} = \frac{0,4}{1,26} = 0,31\ s$		
مسقط الحركة وفق المحور (By) متغيرة بانتظام متسارعة بالتالي:		
$v_{xE} = v_B = 1,26\ m/s$ ؛ $v_{yE} = g\cdot t = 3,1\,m/s$	0,25	
و منه: $v_E = \sqrt{v_{xE}^2 + v_{yE}^2} = 3,34\ m/s$		
التمرين التجريبي:(04 نقاط)		
1) بروتوكول تجريبي:	0,25	0,25
2) تعريف الحمض: فرد كيميائي قابل لفقدان بروتون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.	0,25	0,50
معادلة التفاعل مع الماء: $HA(aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + A^-(aq)$	0,25	

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

3) تكملة الجدول:

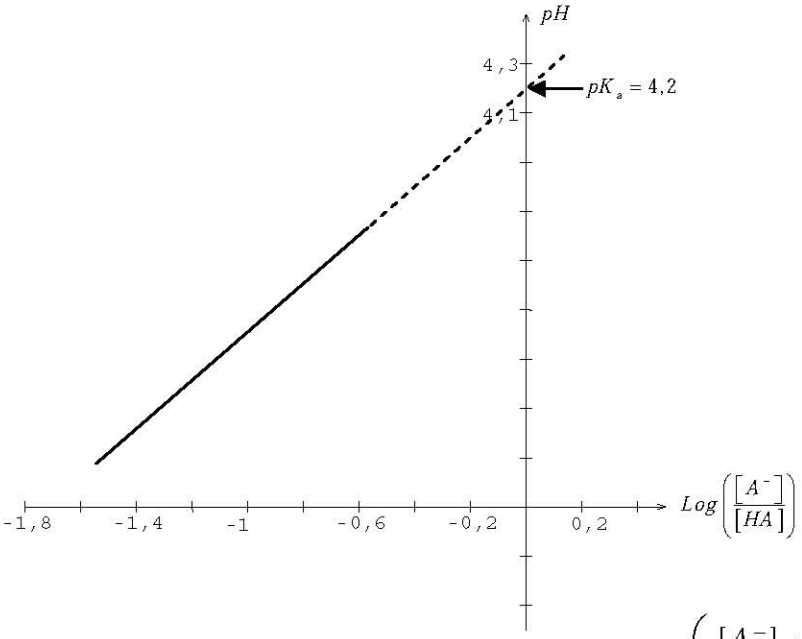
$[HA]_{éq} = c - [H_3O^+]_{éq}$ و $[H_3O^+]_{éq} = [A^-]_{éq} = 10^{-pH}$ — 0,25×2

$c(mol/L)$	$1,0\times10^{-2}$	$5,0\times10^{-3}$	$1,0\times10^{-3}$	$5,0\times10^{-4}$	$1,0\times10^{-4}$
pH	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27
$[H_3O^+]_{éq}\ (mol.L^{-1})$	$79,4\times10^{-3}$	$52,4\times10^{-3}$	$22,3\times10^{-3}$	$14,7\times10^{-3}$	$5,3\times10^{-3}$
$[A^-]_{éq}\ (mol.L^{-1})$	$79,4\times10^{-3}$	$52,4\times10^{-3}$	$22,3\times10^{-3}$	$14,7\times10^{-3}$	$5,3\times10^{-3}$
$[AH]_{éq}\ (mol.L^{-1})$	$9,21\times10^{-3}$	$4,48\times10^{-3}$	$0,78\times10^{-3}$	$0,36\times10^{-3}$	$0,047\times10^{-3}$
$Log\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}$	−1,07	−0,93	−0,54	−0,41	0,03

1,25 — 0,75

4) عبارة pH : $pH = pK_a + Log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[AH]_{éq}}\right)$ — 0,25×2 — 0,5

5) أ- رسم البيان: — 0,25



1,5

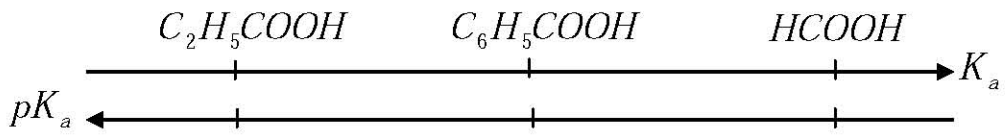
معادلة البيان: $pH = 4,2 + Log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[AH]_{éq}}\right)$ — 0,25

ب- قيمة الـ pK_a : $pK_a = 4,2$ — 0,25

الحمض هو: C_6H_5COOH — 0,25

ج- ترتيب الأحماض:

تزايد القوة الحمضية ⟵



0,25 — 0,25

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين الأول:(4 نقاط)

1. الشرح: — 0,25 — 0,25

2. حساب كمية المادة الابتدائية: — 0,25 — 0,25

$n_i(I_2)=5\times10^{-3}mol$ و $n_i(Zn)=7,65\times10^{-3}mol$

3. جدول التقدم: — 0,50 — 0,50

معادلة التفاعل		$I_2(aq)+Zn(s)\ \rightarrow\ 2I^-(aq)+Zn^{2+}(aq)$			
ح. ابتدائية	0	$n_i(I_2)$	$n_i(Zn)$	0	0
ح. انتقالية	x	$n_i(I_2)-x$	$n_i(Zn)-x$	$2x$	x
ح. نهائية	x_f	$n_i(I_2)-x_f$	$n_i(Zn)-x_f$	$2x_f$	x_f

4. أ- كتاب العبارة الحرفية: $\sigma=\lambda_{I^-}\left[I^-\right]+\lambda_{Zn^{2+}}\left[Zn^{2+}\right]$ — 0,25

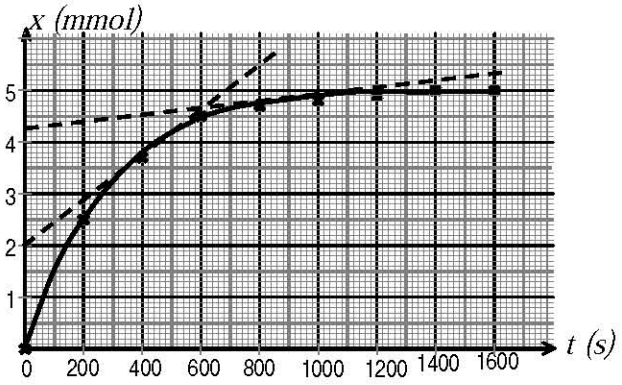
$$\sigma=\left(2\lambda_{I^-}+\lambda_{Zn^{2+}}\right)\frac{x}{V_0}$$ — 0,25

ب - تكملة الجدول: $x=\frac{V_0}{\left(2\lambda_{I^-}+\lambda_{Zn^{2+}}\right)}\cdot\sigma=9,63\times10^{-3}\sigma$ — 0,25

$t\left(\times10^2\,s\right)$	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16
$x\,(mmol)$	0	1,7	2,5	3,7	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0

1,50 — 0,25

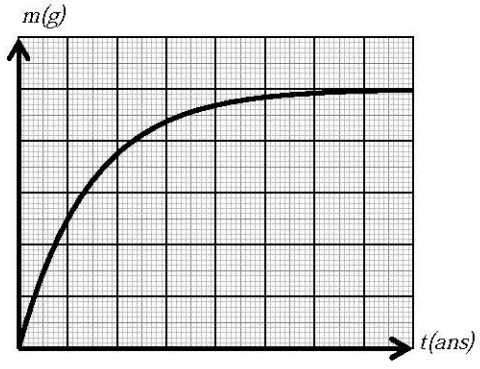
ج- رسم المنحني البياني $x(t)$: — 0,50



5. أ- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{½}$: — 0,25

هو المدة الزمنية اللازمة لوصول تقدم التفاعل إلى نصف قيمته النهائية.

تعيين قيمته: $t_{½}=200s$ — 0,25

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ب ــ إيجاد قيمة السرعة الحجمية في اللحظتين $t=400s$ و $t=1000s$:		
$v=\frac{1}{V_0}\cdot\frac{dx}{dt}$	0,25	
$v_{400}=\frac{1}{V_0}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{400}=\frac{1}{250\times10^{-3}}\left(\frac{3,7-2}{400-0}\right)=1,7\times10^{-2}\,mmol\cdot\ell^{-1}\cdot s^{-1}$	0,25	1,50
$v_{1000}=\frac{1}{V_0}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{1000}=\frac{1}{250\times10^{-3}}\left(\frac{4,9-4,3}{1000-0}\right)=2,4\times10^{-3}\,mmol\cdot\ell^{-1}\cdot s^{-1}$	0,25	
جـ – التفسير المجهري لتطور السرعة الحجمية:	0,25	
<u>التمرين الثاني</u>: (04 نقاط)		
1) النظير المشّع: هو كل نظير يتفكك تلقائياً مصدراً جسيمات α و β وإشعاع كهرومغناطيسي γ.	0,25	0,50
الجسيم β^- هو إلكترون منبعث من نواة مشعة نتيجة تحول نيترون إلى بروتون.	0,25	
2) معادلة النشاط الإشعاعي الخاصة بالسيزيوم $^{134}_{55}Cs$: $^{134}_{55}Cs\xrightarrow{\beta^-}{}^{0}_{-1}e+{}^{134}_{56}Ba$	0,50	0,50
3) أ) قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 : بيانياً: $A_0=5\times10^{10}\ Bq$.	0,25	
ب) قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة $t=\tau$:		
$A(\tau)=A_0\cdot e^{-\frac{\tau}{\tau}}=A_0\cdot e^{-1}=0,37A_0$		
$A(\tau)=0,37\times5\times10^{10}=1,85\times10^{10}\ Bq$ $\Leftarrow$		
من البيان نجد: $\tau=2,85\ ans$.	0,50	
جـ) إثبات العلاقة $t_{½}=\tau\cdot\ln 2$ و حساب قيمة $t_{½}$ لنظير السيزيوم $^{134}_{55}Cs$:		
مما سبق، يكون لدينا: $A(t_{½})=\frac{A_0}{2}=A_0\cdot e^{-\frac{t_{½}}{\tau}}$	0,50	3,00
بالتالي: $t_{½}=\tau\cdot\ln 2$.		
ومنه: $t_{½}=2,85\times\ln 2=2,0\ ans$.	0,25	
د) حساب الكتلة: $m_0=\frac{M\cdot A_0\cdot\tau}{N_A}=1\ mg$.	0,50	
هـ) اثبات العلاقة: $m_0=m(t)+m'(t)$ ومنه: $m(t)=m_0(1-e^{-\lambda\cdot t})$	0,75	
البيان الكيفي: 	0,25	

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
التمرين الثالث: (04 نقاط)		
1)		
– على المدخل Y_1 نشاهد: التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1 . $u_{R_1}(t)$	0,25	0,50
– على المدخل Y_2 نشاهد: التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة. $u_C(t)$	0,25	
2) أ– المنحنى المعطى بالمدخل Y_1 هو المنحنى (a) الممثل لـ $u_{R_1}(t)$: خلال الشحن يزداد $u_C(t)$ و يتناقص $u_{R_1}(t)$ و يبقى المجموع E ثابتاً.	0,50	
– المعادلة التفاضلية: حسب قانون جمع التوترات: $E = u_{R_1}(t) + u_C(t)$		1,25
و منه: $\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{R_1 C} \cdot u_{R_1} = 0$	0,50	
ب– ثابت الزمن τ_1: $u_{R_1}(\tau_1) = 0,37E = 2,2V$		
بالإسقاط: $\tau_1 = 0,08s$	0,25	
3) قيمة E : $E = u_{R_1}(0) = 6V$	0,25	0,50
قيمة C: من $C = \frac{\tau_1}{R_1}$ نجد: $C = \frac{0,08}{1\times10^3} = 80\mu F$	0,25	
4) حساب شدة التيار i من قانون جمع التوترات: $i(t) = \frac{E - u_C}{R_1}$		
عند اللحظة $t = 0$: $i(0) = \frac{6-0}{10^3} = 6\times10^{-3} A$	0,25	0,50
عند $t \geq 0,6s$: $i(\infty) = \frac{6-6}{10^3} = 0$	0,25	
5) أ– ثابت الزمن τ_2: $\tau_2 = R_2 C = 2000\times80\times10^{-6} = 0,16s$	0,25	
النتيجة: $\tau_2 = 2\tau_1$ التفريغ أبطأ من الشحن	0,25	
ب–		
خلال التفريغ تكون الطاقة المحولة: $E_{lib} = E_0 - E_C$		1,25
$E_{lib} = \frac{1}{2}C(E^2 - U_C(t)^2) = 12,4\times10^{-3} J$	0,75	
التمرين الرابع: (04 نقاط)		
1) أ– تعريف المعلم الجيومركزي: هو معلم مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاثة متجهة نحو ثلاث نجوم ثابتة في الفضاء.	0,25	
ب– العبارة الشعاعية لـ $\vec{F}_{T/S}$: $\vec{F}_{T/S} = G\frac{M_T m_s}{(R+h)^2}\vec{n}$	0,5	

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج- شعاع التسارع $\vec{a}$: $\sum \vec{F}_{ext} = m_s \vec{a}$	0,5	
$\vec{F}_{T/S} = m_s \vec{a} = G\frac{M_T m_s}{(R+h)^2}\vec{n}$		1,75
$\vec{a} = \frac{GM_T}{(R+h)^2}\vec{n}$		
طبيعة الحركة: $a = a_n = \frac{v^2}{(R+h)} = c^{te}$	0,5	
إذن الحركة دائرية منتظمة.		
2) أ- القمر الاصطناعي الجيومستقر.		
$T(Alsat1) = 1,65h$	0,5	
$T(Astra) = 23h - 56\min$		
$Astra$: هو الجيومستقر.		
ب- تسارع الجاذبية الأرضية:		
$g = g_0\frac{R^2}{(R+h)^2} = 7,95 m/s^2$	0,75	
تتناقص قيمة g بتزايد الارتفاع.		
ج- التحقق من قانون كبلر:		
(1).... $\frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{(5964)^2}{\left[(6380+700)10^3\right]^3} = 10^{-13}$: $Alsat1$ *		2,25
	0,5	
$= \frac{(86160)^2}{\left[(6380+35650)10^3\right]^3} = 10^{-13}$: $Astra$ *		
القانون محقق.		
د- كتلة الأرض:		
(2).... $\frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G\cdot M_T}$	0,5	
بالمطابقة (2) مع (1) : $M_T = \frac{4\pi^2}{G\times 10^{-13}} = 5,9\cdot 10^{24} kg$		
التمرين التجريبي: (04 نقاط)		
1) معادلة التفاعل الحادث: $RCOOH + C_2H_5OH = RCOOC_2H_5 + H_2O$	0,25	0,5
خصائص التفاعل: بطيء – لا حراري – محدود.	0,25	
2) معايرة مختلف كميات المادة للحمض المتبقي بواسطة محلول من الصودا معلوم التركيز $(n_{ester})_{éq} = n_0(acide) - n_{reste}(acide)$	0,25	0,25

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
3) أ- حسب البيان فإن: $(n_{ester})_{éq} = 0,032\ mol = x_f$ بالتالي:		
$(n_{acide})_{éq} = \frac{n_{0(acide)}}{10} - 0,032$ و $(n_{alcool})_{éq} = 0,04 - 0,032 = 0,008\ mol$	0,25	
و $(n_{eau})_{éq} = (n_{ester})_{éq} = 0,032\ mol$	0,25	
حيث أن: $K = \frac{(n_{ester})_{éq} \times (n_{eau})_{éq}}{(n_{acide})_{éq} \times (n_{alcool})_{éq}} = 4$	0,25	
فإن: $\frac{0,032^2}{\left(\frac{n_0}{10} - 0,032\right) \times 0,008} = 4$		
$\Leftarrow n_0 = \left(\frac{0,032^2}{4 \times 0,008} + 0,032\right) \times 10 = 0,64\ mol$	0,25	
ب- الصيغة المجملة للحمض $RCOOH$:		
$n_0 = \frac{m_0}{M}$ و منه: $M(RCOOH) = \frac{m_0}{n_0} = \frac{38,4}{0,64} = 60\ g \cdot mol^{-1}$	0,25	
صيغة الحمض $RCOOH$: $C_nH_{2n+1}COOH$		2,75
و منه: $M(RCOOH) = (14n + 46)\ g \cdot mol^{-1}$	0,25	
بالتالي: $n = \frac{60 - 46}{14} = 1$ و منه: CH_3COOH	0,25	
صيغة و اسم الأستر المتشكل: $CH_3COOC_2H_5$ إيثانوات الإيثيل.	0,25	
جـ- $r = \frac{(n_{ester})_{éq}}{0,1 \times (n_{alcool})_0} = \frac{0,032}{0,1 \times 0,4} = 0,80 = 80\ \%$	0,25	
المقارنة: في حالة مزيج متساوي المولات مردود التفاعل هو: 67% وهو أصغر من المردود السابق.	0,25	
يفسر ذلك بتأثير التركيب المولي الابتدائي للمزيج على مردود التفاعل.	0,25	
4- التركيب المولي عند اللحظة $t = 120\ min$ في كل أنبوب:	0,5	0,5

النوع الكيميائي	C_2H_5OH	CH_3COOH	$C_4H_8O_2$	H_2O
بعد اللحظة $t = 120\ min$	$0,008mol$	$0,032mol$	$0,032mol$	$0,032mol$